ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 SEPTEMBRE 1912.

PRÉSIDENCE DE M. P. APPELL.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. G. **Darboux** fait hommage à l'Académie d'un Mémoire intitulé : *Sur différentes propriétés des trajectoires orthogonales d'une congruence de courbes.*

PHYSIQUE DU GLOBE. — *L'évaporation du sol et des végétaux comme facteur de la persistance des temps pluvieux et froids.* Note de M. **A. Müntz**.

Il semble que, lorsqu'une période humide et froide s'est établie, elle ait une tendance à persister. Les étés des années 1910 et 1912 nous en donnent des exemples récents.

Certes, les courants atmosphériques jouent le principal rôle dans cet état climatérique, mais d'autres facteurs interviennent, qu'il est utile de mettre en relief et dont l'influence est considérable; ce sont l'évaporation du sol et surtout celle de la végétation.

Lorsque, à la suite de pluies d'une certaine durée, le sol reste mouillé, il évapore constamment de l'eau qui, se condensant dans les couches supérieures de l'atmosphère, produit des nébulosités. Celles-ci maintiennent le ciel couvert et retombent sous forme de pluie, pour continuer ce cycle indéfiniment.

Chaque jour de pluie lègue donc au jour suivant la cause originelle de l'humidité persistante et l'on comprend que cet état ait une tendance à s'éterniser. Tout se passe comme si la même masse d'eau allait alternativement

du sol à l'atmosphère, par évaporation, et retombait ensuite sur le sol sous forme de pluie.

L'évaporation d'un sol mouillé est considérable; pendant le mois de juillet, si pluvieux, de 1910, la quantité d'eau déversée par hectare de terre nue a été, à la Station de Chimie végétale, à Bellevue, de 218^{m^3}.

Pendant le mois d'août de 1912, encore plus pluvieux, elle a été de $217^{m^3},6$.

On comprend que de pareilles quantités d'eau suffisent pour entretenir la nébulosité.

Mais ce n'est pas seulement le sol nu qui évapore; celui qui est couvert de végétation évapore beaucoup plus. Or c'est précisément pendant les années humides que le développement végétal est le plus abondant et se continue le plus longtemps. De là une cause d'évaporation énorme, qui persiste également par un renouvellement incessant de la cause déterminante.

Dans mes essais, le déversement, dans l'atmosphère, de l'eau évaporée par 1^{ha} de luzerne, a été, pendant le mois de juillet de 1910, de 803^{m^3}. Cette quantité est un peu supérieure à celle de l'eau tombée sous forme de pluie, pendant la même période, et qui a été de 697^{m^3}. Tout s'est passé comme si la même eau avait fait la navette entre la surface de la terre et les hautes régions de l'atmosphère, maintenant constamment la nébulosité et la cause première de cette nébulosité. Pendant le mois d'août de 1912, l'évaporation de l'hectare de luzerne a été de 900^{m^3}, la pluie tombée ayant été de 894^{m^3}, ce qui confirme les indications recueillies en 1910.

Il résulte de ces observations que l'évaporation produite à la surface du sol, surtout par le développement végétal, est un facteur important, peut être prédominant, de la nébulosité persistante du ciel et des chutes d'eau fréquentes et que ce régime, une fois établi, a une tendance à se continuer par une sorte de cycle qui ramène alternativement l'eau du sol vers l'atmosphère par l'évaporation, et celle de l'atmosphère vers le sol, par les pluies. C'est un cycle fermé, qui peut se continuer jusqu'à ce que des phénomènes météorologiques puissants viennent le rompre.

Quant à l'abaissement de la température pendant ces périodes, il est occasionné par les mêmes causes. D'abord par l'absence de soleil, dont les radiations sont empêchées par les nuages d'échauffer la terre ; mais aussi par l'évaporation de l'eau à la surface du sol et des organes végétaux. Ainsi, mes observations de 1910 et 1912 montrent que le sol mouillé, qui évapore abondamment, a une température inférieure de 2° à 3° à celle du même sol,

qui est à un état d'humectation normal et qui n'évapore que faiblement. Quant aux végétaux, ils sont également une cause de refroidissement, par l'évaporation abondante qui se produit à la surface de leurs organes. Ainsi, l'air qui circule entre les feuilles d'une luzernière a généralement 3° de moins que celui qui circule au-dessus.

Il est à remarquer que ces abaissements correspondent sensiblement à l'abaissement moyen de la température signalé par les observatoires météorologiques.

Cette chaleur enlevée à la surface de la terre par l'évaporation n'est pas restituée par la pluie, car elle est perdue dans les hautes régions de l'atmosphère et les eaux de pluies retombent froides, ayant 3° à 4° de moins que l'air ambiant.

Cette évaporation à la surface de la terre et des plantes entraîne donc une soustraction de calorique qui cause un abaissement notable de la température.

CORRESPONDANCE.

M. O. **Backlund**, Correspondant pour la Section d'Astronomie, au nom de l'**Observatoire de Poulkovo**; M. **Marchal**, Secrétaire perpétuel, au nom de l'**Académie Royale de Belgique**; M. le **Secrétaire perpétuel de la Sociedad cientifica Antonio Alzate** adressent à l'Académie l'expression de leurs sentiments de condoléances à l'occasion du décès de M. *Henri Poincaré*.

M. **J.-L. Heiberg** adresse des remercîments pour la distinction que l'Académie a accordée à ses travaux.

PHYSICO-CHIMIE. — *Action des rayons ultraviolets sur les carbures d'hydrogène gazeux*. Note de MM. **Daniel Berthelot** et **Henry Gaudechon**, présentée par M. Dastre.

M. Marc Landau a communiqué récemment à l'Académie (*Comptes rendus*, t. 155, p. 403) une Note fort intéressante relative à l'action des rayons

ultraviolets sur les carbures d'hydrogène gazeux. Après avoir rappelé divers travaux antérieurs sur les carbures non saturés, il ajoute : « L'action de la lumière sur les carbures d'hydrogène saturés n'a jamais été étudiée. J'ai constaté que les radiations ultraviolettes ne produisent aucune action sur ces gaz exposés seuls, mais en présence d'oxygène, ils s'oxydent avec formation d'acide carbonique et d'eau. »

Nous demandons la permission de rappeler que nous avons déjà étudié l'action des rayons ultraviolets non seulement sur les carbures non saturés, mais aussi sur les carbures saturés et que nous avons signalé les faits suivants il y a plus d'un an (*Revue générale des Sciences*, 30 avril 1911, p. 330).

Les rayons ultraviolets jouissent d'un grand pouvoir de polymérisation; le degré de condensation atteint est tout de suite très élevé, comme on le voit pour l'acétylène, où l'on n'obtient pas de benzène, mais un polymère solide; ces traits se retrouvent également dans les synthèses effectuées par les végétaux.

Les facultés polymérisantes des rayons se manifestent sur les carbures organiques non saturés, contenant des liaisons doubles (éthyléniques) ou triples (acétyléniques).

L'éthylène est polymérisé sous forme d'un liquide cireux qui bout un peu au-dessus de 100° et rappelle le caprylène. C'est la première fois qu'on a réussi à polymériser ce gaz.

L'acétylène se précipite au bout de quelques secondes sous forme d'un solide jaune fauve. Son homologue supérieur, l'allylène, se précipite sous forme d'un solide blanchâtre.

Le méthane, type de carbures saturés, n'a pas de tendance à la polymérisation : il n'est pas modifié par les rayons ultraviolets, mais leur aptitude condensante se retrouve quand le méthane est en présence d'oxygène : il perd de l'hydrogène et forme des homologues très condensés du groupe des paraffines, inattaquables par les acides sulfurique et azotique bouillants.

En même temps, il se produit de l'eau et un peu d'anhydride carbonique. Des réactions de ce genre peuvent avoir joué un rôle aux époques géologiques, dans la formation des pétroles, et contribué à enlever de l'atmosphère une partie du gaz méthane dégagé par les volcans et les sources, ou formé dans la décomposition des matières végétales.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *Nouvelle synthèse de glucoside d'alcool à l'aide de l'émulsine : Benzylglucoside* β. Note de MM. **Em. Bourquelot** et **M. Bridel** (¹).

En appliquant à l'alcool benzylique son procédé primitif de préparation des glucosides d'alcools, c'est-à-dire en saturant un mélange de cet alcool et de glucose par du gaz chlorhydrique, et en abandonnant le tout pendant quelques heures à la température du laboratoire, Emil Fischer a obtenu un produit auquel il attribue les seules propriétés suivantes : produit possédant une saveur amère persistante, réduisant légèrement la liqueur de Fehling, hydrolysable à l'ébullition par l'acide chlorhydrique à 5 pour 100 en glucose et alcool benzylique (²).

« Ce produit amorphe, dit-il, est très vraisemblablement un mélange des combinaisons α et β. En fait, il est attaqué par l'invertine (extrait aqueux de levure desséchée à l'air), mais plus incomplètement dédoublé que les glucosides α purs » (³).

La préparation synthétique du benzylglucoside β, à l'aide de l'émulsine, est aussi facile à effectuer que celle des alcoolglucosides β que nous avons préparés jusqu'ici. Il est nécessaire seulement, pour le séparer et le purifier, d'opérer autrement que nous ne l'avons fait pour ces derniers, et cela en raison de la propriété que possède l'alcool benzylique de ne distiller qu'à une température très élevée.

Nous avons employé de l'alcool benzylique à peu près saturé d'eau (5 pour 100 d'eau environ) et comme, même dans ces conditions, il ne dissout que très peu de glucose, nous avons toujours ajouté un excès de ce sucre.

Préparation. — Un premier essai a été fait avec le mélange suivant :

Alcool benzylique	50^{cm^3}
Glucose	2^g
Émulsine	$0^g,20$

Ce mélange accusait au départ $+6'$ pour $l=2$. On l'a abandonné à la température

(¹) Voir *Comptes rendus*, séances du 1er juillet et du 12 août 1912.

(²) *Ueber die Glucoside der Alkohole* (*Ber. chem. Gesells.*, t. XXVI, 1893, p. 2400).

(³) *Einfluss der Konfiguration auf die Wirkung der Enzyme* : I (*Ber. chem. Gesells.*, t. XXVI, 1894, p. 2985).

du laboratoire (+18° à 24°) en ayant soin d'agiter fréquemment. La réaction s'est prolongée pendant 50 jours environ et, lorsqu'elle s'est arrêtée, la rotation du liquide était de — 1° 42′. On voit que le glucose dissous primitivement est remplacé au fur et mesure qu'il se combine avec l'alcool benzylique et que le glucoside lévogyre s'accumule peu à peu dans le dissolvant.

Dans une autre opération, on a employé 200^{cm^3} d'alcool benzylique, 4^g de glucose et 1^g d'émulsine. On a laissé marcher la réaction jusqu'à ce que la rotation eût atteint — 1°6′.

On a mélangé les deux liquides et l'on a filtré pour séparer le glucose en excès, ainsi que l'émulsine, laquelle n'est pas soluble.

On a agité la solution benzylique à quatre reprises avec de l'eau distillée, en employant chaque fois 200^{cm^3} d'eau qu'on soutirait après séparation des liquides. Les solutions aqueuses étant réunies, on les a réduites par distillation dans le vide partiel à 150^{cm^3} environ. On a agité ce résidu avec de l'éther pour enlever l'alcool benzylique entraîné, puis on a achevé la distillation sous pression réduite.

On a traité l'extrait sec à l'ébullition, et à deux reprises, par 300^{cm^3} d'éther acétique anhydre.

Après 24 heures de repos, on a décanté la solution éthéro-acétique, puis on l'a distillée jusqu'à réduction à 30^{cm^3} environ. Le glucoside a cristallisé presque aussitôt. Après 24 heures on l'a essoré à la trompe, lavé avec un peu d'éther acétique additionné d'éther ordinaire et, finalement, on l'a abandonné à la dessiccation à l'air; on en a obtenu $2^g,25$.

Propriétés. — Ce glucoside cristallise en aiguilles; il n'a pas d'odeur; il a une saveur très amère et désagréable; il n'est pas hygroscopique; il fond à + 106° (non corr.). Il est très soluble dans l'eau et dans l'alcool, assez soluble dans l'acide acétique, presque insoluble dans l'éther ordinaire.

Il est lévogyre et possède en solution aqueuse, pour une concentration de 1,255 pour 100, un pouvoir rotatoire de — 49°, 78.

Il ne réduit pas la liqueur cupro-potassique.

A 15^{cm^3} d'une solution aqueuse renfermant $2^g,745$ de glucoside pour 100, on a ajouté $0^g,05$ d'émulsine. La rotation a passé, en 2 jours, de — 2°42′ à + 1°46′ et la solution renfermait $1^g,8224$ de glucose pour 100, ce qui correspond à une hydrolyse presque complète (calculé pour l'hydrolyse complète : $1^g,8302$). Déjà après 24 heures on pouvait percevoir l'odeur très nette d'alcool benzylique.

Le glucoside obtenu est donc bien un glucoside β de l'alcool benzylique.

ZOOLOGIE. — *Les caractères histologiques spécifiques des « cellules lumineuses » de* Pyrosoma giganteum *et de* Cyclosalpa pinnata. Note de M. **Ch. Julin**, transmise par M. Yves Delage.

Dans une publication récente [1] j'ai démontré les faits suivants :

1° Les cellules du testa (cellules folliculeuses internes de Kowalevsky, kalymmocytes de Salensky) de l'œuf de *Pyrosoma giganteum* persistent pendant toute la durée du développement. Elles offrent, à chacune des grandes étapes de l'embryogenèse, une répartition topographique toute caractéristique dans l'œuf. Cette répartition, cette localisation différente, que j'ai fait connaître pour la première fois, dépend surtout de ce que, à chacune des étapes de l'embryogenèse, ces cellules se forment plus abondamment dans des régions distinctes de l'épithélium folliculeux de l'œuf.

2° Les cellules du testa de l'œuf de *Pyrosoma* deviennent exclusivement et directement les cellules des organes lumineux, pairs, des quatre ascidiozoïdes primaires de la jeune colonie tétrazoïde. Cette dernière et définitive localisation des cellules du testa s'effectue au cours de la dernière étape de l'embryogenèse.

3° Comme les cellules des organes lumineux des ascidiozoïdes primaires et secondaires, les cellules du testa de l'œuf de *Pyrosoma* sont luminescentes et il est probable que cette propriété physiologique spécifique est en relation de causalité avec les caractères histologiques spécifiques que ces éléments cellulaires présentent en commun.

Les cellules du testa de l'œuf de *Pyrosoma* mériteraient donc d'être appelées *cellules lumineuses* ou mieux *luminescentes*, au même titre que les cellules des organes lumineux des ascidiozoïdes.

4° Ces caractères histologiques spécifiques, que possèdent à la fois les cellules du testa de l'œuf de *Pyrosoma* et les cellules des organes lumineux des ascidiozoïdes, tant primaires que secondaires, de ce Tunicier, consistent essentiellement en la présence, dans le corps de ces cellules, d'un boyau décrivant des méandres nombreux et serrés. Ce « boyau introcytoplasmique », à paroi achromophile bien nette, est parcouru par un réticulum achromophile, dont les mailles sont remplies d'un liquide albuminoïde : sur les travées du réticulum, et en relation immédiate avec le liquide susdit, sont disséminées de *nombreuses granulations poussiéreuses d'une nucléine*, substance albuminoïde riche en phosphore. Le boyau intracytoplasmique tout entier plonge dans un liquide peu abondant, qui occupe tout le restant de l'espace cellulaire. Le noyau de la cellule, qui est globuleuse, est rejeté à sa périphérie.

Les résultats que m'avait fournis cette étude, tant histologique qu'expérimentale, chez *Pyrosoma* m'ont déterminé à rechercher si des cellules

(1) *Recherches sur le développement embryonnaire de* Pyrosoma giganteum *Les.* (*Zoolog. Jahrbücher*, Suppl. XV, 2. Bd. Iéna, 1912).

semblables existent dans les « organes latéraux » de *Cyclosalpa pinnata* qui, comme on le sait, sont luminescents.

Voici, très succinctement résumées, les conclusions auxquelles m'ont conduit ces recherches.

Les organes latéraux, lumineux, tant de la forme solitaire que de la forme agrégée de *Cyclosalpa pinnata*, diffèrent, par leur structure, des organes lumineux des ascidiozoïdes de *Pyrosoma*. Chez *Pyrosoma*, chaque organe lumineux consiste exclusivement en un amas de cellules luminescentes libres et indépendantes les unes des autres, baignant dans le sinus sanguin péripharyngien (sinus péricoronaire): ces cellules sont dépourvues de toutes connexions nerveuses. Chez *Cyclosalpa pinnata*, conformément d'ailleurs à la description qu'en a donnée Fernandez, chaque organe latéral, lumineux, possède une charpente propre de cellules conjonctives, dont les mailles, largement communicantes, sont bourrées de cellules sanguines libres, de taille, de forme et de texture très variables. Mais, outre ces cellules sanguines, dont Fernandez a bien reconnu la valeur physiologique, il en est de nombreuses, dont il n'a pas distingué le caractère spécifique et qui présentent la texture si caractéristique des cellules du testa de l'œuf et cellules luminescentes des ascidiozoïdes de *Pyrosoma*. Elles sont toutefois un peu moins volumineuses que ces dernières. Dans le corps de ces cellules siège un boyau intracytoplasmique, parfois continu mais le plus souvent discontinu, décrivant des méandres nombreux et serrés. Lorsqu'il est discontinu, il se présente sous la forme de vésicules anguleuses. Ce boyau, à paroi achromophile moins nette que dans les cellules luminescentes de *Pyrosoma*, est aussi parcouru par un réticulum achromophile, sur les travées duquel sont disséminées de nombreuses granulations d'une nucléine. Le boyau plonge dans un liquide peu abondant, qui occupe tout le restant de l'espace cellulaire. Enfin, le noyau de la cellule, qui est globuleuse, est rejeté à sa périphérie.

Par analogie avec ce qui existe chez *Pyrosoma*, où ces cellules spécifiques sont manifestement les seuls éléments luminescents, je me crois autorisé à conclure qu'il est extrêmement probable que, chez *Cyclosalpa pinnata*, les cellules à boyau intracytoplasmique, dont je viens d'indiquer le caractère histologique tout spécial, sont bien aussi les cellules luminescentes.

Toutefois, tandis que ces éléments forment la totalité des cellules constitutives des organes lumineux de *Pyrosoma*, chez *Cyclosalpa* elles se trouvent associées, dans les organes latéraux, à des cellules sanguines à tout état de développement.

Les organes latéraux de *Cyclosalpa pinnata* jouent à la fois le rôle d'organes lumineux et d'organes hématopoïétiques. Chez *Pyrosoma giganteum*, ces deux fonctions sont dévolues à des organes distincts : d'une part, la luminosité aux organes lumineux de Panceri, qui siègent symétriquement à l'extrémité antérieure ou ovale de la branchie, dans le sinus péricoronaire ; d'autre part, l'hématopoïèse à l'organe dorsal (glande dorsale des auteurs) qui, originairement double et à symétrie bilatérale, devient ensuite unique et médian, logé dans le sinus dorsal du sac branchial.

Il serait intéressant de rechercher si, chez *Cyclosalpa pinnata*, les cellules luminescentes des organes latéraux de la forme solitaire dérivent des cellules du testa de l'œuf, comme c'est manifestement le cas pour les cellules des organes lumineux des quatre ascidiozoïdes primaires de la colonie tétrazoïde de *Pyrosoma*.

En attendant que ces recherches, que j'ai commencées, soient achevées, il m'a paru digne d'intérêt de signaler la spécificité commune de texture des cellules luminescentes de *Pyrosoma*, d'une part et, d'autre part, des cellules que je considère comme les éléments luminescents des organes latéraux de *Cyclosalpa pinnata*.

La séance est levée à 3 heures trois quarts.

G. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 2 septembre 1912.

Ministère de la Marine. *Mémorial de l'Artillerie navale;* 3e série, t. VI, 2e livraison de 1912. Paris, Imprimerie nationale, 1912; 1 vol. in-8°.

Gouvernement général de l'Indo-Chine. Observatoire central de l'Indo-Chine. Service météorologique. *Bulletin pluviométrique*, publié par G. Le Cadet, Directeur : *Tableaux mensuels, annuels et Carte;* année 1911. Phu-Lien, Observatoire central, 1912; 1 fasc. in-f°.

Meteorogical observations made at the Hongkong Observatory in the year 1911; with two plates. Hongkong, Noronha et Cie, 1912; 1 fasc. in-4°.

Report of the meteorological Service of Canada, Central Office, Toronto, R.-F. Stupart, Director, *for the year ended december* 31, 1908. Ottawa, C.-H. Parmelee, 1912; 1 vol. in-4°.

Meteorologische Beobachtungen angestelt in Jurjew im Jahre 1911; Jahrgang 46. Iouriev, 1912; 1 fasc. in-8°.

Note critiche riguardanti la medicina, per Ferruccio Fontana; con Prefazione per G.-B. Queirolo. Pise, 1912; 1 vol. in-8°. (Hommage de l'auteur.)

The hereditary tendency to twinning, with some observations concerning the theory of heredity generally, by James Oliver. (Extr. de *The Eugenics Review*, avril 1912.) Londres, « Eugenics Education Society »; 1 fasc. in-8°. (Hommage de l'auteur.)

Digest of comments on the pharmacopœia of the United States of America and on the national formulary for the calendar year ending december 31, 1909, by Muray Galt Motter and Martin J. Wilbert. Washington, Government printing Office, 1912; 1 vol. in-8°.

Canada. Department of Mines. *Catalogue of publications of the Mines branch*, 1907-1911. Ottawa, 1912; 1 fasc. in-8°.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 9 SEPTEMBRE 1912.

Sur différentes propriétés des trajectoires orthogonales d'une congruence de courbes, par M. GASTON DARBOUX, Membre de l'Institut. (Extr. du *Bulletin des Sciences mathématiques;* 2ᵉ série, t. XXXVI, juillet 1912.) Paris, Gauthier-Villars; 1 fasc. in-8°. (Hommage de l'auteur.)

Comparaison expérimentale des microphones Egner-Holmström et Gati, par BELA GATI. (Extr. de *La Lumière électrique;* 2ᵉ série, t. XVII, n° 16.) Paris, 1912; 1 fasc. in-4°.

Archives de l'Institut Pasteur de Tunis; publication trimestrielle; 1912, III. Tunis; 1 fasc. in-8°.

Annuario publicado pelo Observatorio nacional de Rio de Janeiro, para o anno de 1912; anno XXIII. Rio de Janeiro, 1912; 1 vol. in-12.

Die Hamburger Sternwarte in Bergedorf, erbaut 1906-1912. Hambourg, Hartung et Cⁱᵉ, 1912; 1 fasc. in-12, oblong.

Jahresbericht der Hamburger Sternwarte in Bergedorf, erstattet von dem Direktor R. SCHORR; 1910 und 1911. Hambourg, 1910-1911; 2 fasc. in-8°.

Académie impériale des Sciences. *Comptes rendus des séances de la Commission sismique permanente;* t. V, livraison 1. Saint-Pétersbourg, 1912; 1 fasc. in-4°.

Contributo alla storia dell' Analisi elementare organica, per G. PROVENZAL. (Extr. des *Rendiconti della Società chimica italiana;* fasc. 7.) Rome, s. d.; 1 fasc. in-8°.

Ancora sul Ficus Carica, di B. LONGO. (*Annali di Botanica;* t. X, fasc. 2, 10 juin 1912.) Rome; 1 fasc. in-8°.

The simultaneous and cyclic appearance of epidemics of pneumonia, grip and enterits on the Northern hemisphere, and their synchronism with solar activity cycles, by C.-M. RICHTER. Chicago, 1911; 1 fasc. in-8°.

Archivos de Pedagogia y ciencias afines; t. X, n° 29. La Plata (République Argentine), 1912; 1 fasc. in-4°.

ERRATA.

—

(Séance du 5 août 1912.)

Note de M. *A. Guilliermond*, Sur le mode de formation du pigment dans la racine de Carotte :

Page 413, ligne 8, *au lieu de* dans l'extérieur, *lire* dans l'intérieur.